

10/523880

PCT/JP03/10908

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

28.08.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年   9 月   3 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 5 7 2 2 9  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 2 - 2 5 7 2 2 9 ]

出   願   人            J F E ス チ ール 株 式 会 社  
Applicant(s):

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

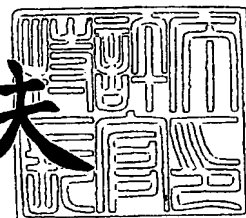
REC'D 17 OCT 2003

WIPO                      PCT

2 0 0 3 年 1 0 月   2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02J00461

【提出日】 平成14年 9月 3日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 C22C 38/18

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市中央区川崎町 1 番地 川崎製鉄株式会社  
技術研究所内

【氏名】 宇城 工

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市中央区川崎町 1 番地 川崎製鉄株式会社  
技術研究所内

【氏名】 太田 裕樹

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市中央区川崎町 1 番地 川崎製鉄株式会社  
技術研究所内

【氏名】 古君 修

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市中央区川崎町 1 番地 川崎製鉄株式会社  
千葉製鉄所内

【氏名】 塩川 隆

【特許出願人】

【識別番号】 000001258

【氏名又は名称】 川崎製鉄株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099531

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 英一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 018175

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 冷凍コンテナ用Cr鋼

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 mass% で、C : 0.002 ~ 0.02%、N : 0.002 ~ 0.02%、Si : 0.05 ~ 1.0%、Mn : 0.05 ~ 1.0%、P : 0.04% 以下、S : 0.02% 以下、Al : 0.001 ~ 0.1%、Cr : 6.0 ~ 10.0% を含有し、残部Feおよび不可避免的不純物からなることを特徴とする冷凍コンテナ用Cr鋼。

【請求項 2】 mass% で、C : 0.002 ~ 0.02%、N : 0.002 ~ 0.02%、Si : 0.05 ~ 1.0%、Mn : 0.05 ~ 1.0%、P : 0.04% 以下、S : 0.02% 以下、Al : 0.001 ~ 0.1%、Cr : 6.0 ~ 10.0% を含有し、さらに、Cu : 0.1 ~ 1.0%、Ni : 0.1 ~ 1.0%、Mo : 0.1 ~ 1.0%のうちから選ばれた1種または2種以上を含有し、残部Feおよび不可避免的不純物からなることを特徴とする冷凍コンテナ用Cr鋼。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷凍コンテナ用Cr鋼、特に低温靱性と耐衝撃性に優れ、かつオーステナイト系ステンレス鋼よりも安価で耐食性も十分である冷凍コンテナ用Cr鋼に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、人々の食生活の向上と共に、冷凍コンテナの需要が急増している。冷凍コンテナは主に食料品を遠距離輸送するため、その構成部材として使用する鋼には、耐食性と共に、低温靱性がよいこと、衝撃を受けた時に穴が開き難く断熱性能の低下が生じないことが求められる。そのため高級な冷凍コンテナには、オーステナイト系ステンレス鋼であるSUS304が使用されている。SUS304は低温靱性に優れ、また、伸びが大きく、降伏比（＝降伏応力／引張強度）が小さく加工硬化指数が大きいため、衝撃時に穴が開き難い耐衝撃性に優れたステンレス鋼であるが、高価である点が大きな欠点である。また、一般の冷凍コンテナには、比較的安価な11%Cr ステンレス鋼が使用されているが、SUS304に比べて低温靱性、耐衝

撃性に劣ることが欠点であった。

### 【0003】

#### 【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術の現状に鑑み、本発明は、低温靱性と耐衝撃性に優れ、かつオーステナイト系ステンレス鋼よりも安価で、耐食性も十分である冷凍コンテナ用Cr鋼を提供することを目的とする。

本発明者らの調査研究では、冷凍コンテナ用Cr鋼として十分なものとするには、低温靱性が $-25^{\circ}\text{C}$ で $50\text{ J/cm}^2$ 以上、伸びが33%以上、降伏比が75%以下の機械的性質と、塗装後クロスカットを入れた試験片の塩水噴霧試験において1000時間顕著な流れ錆が生じない耐食性とを兼ね備えたものとする必要がある。

### 【0004】

#### 【課題を解決するための手段】

本発明者らは、前記課題を解決すべく、Cr鋼をベースとして前記諸特性に及ぼす添加元素の影響を数多く調査し、その結果、Cr量を6.0～10.0%とし、C、N量を0.02%以下とすることなどにより、冷凍コンテナ用鋼として必要な耐食性と靱性・耐衝撃性とを両立させることができ、オーステナイト系ステンレス鋼よりも安価に製造でき、しかも、熱延板焼鈍を省略できて、より一層安価に製造しうることを見だし、かかる知見に基づいて、以下の要旨構成になる本発明をなすに至った。

### 【0005】

(1) mass% で、C : 0.002～0.02%、N : 0.002～0.02%、Si : 0.05～1.0%、Mn : 0.05～1.0%、P : 0.04% 以下、S : 0.02% 以下、Al : 0.001～0.1%、Cr : 6.0～10.0% を含有し、残部Feおよび不可避免の不純物からなることを特徴とする冷凍コンテナ用Cr鋼。

(2) mass% で、C : 0.002～0.02%、N : 0.002～0.02%、Si : 0.05～1.0%、Mn : 0.05～1.0%、P : 0.04% 以下、S : 0.02% 以下、Al : 0.001～0.1%、Cr : 6.0～10.0% を含有し、さらに、Cu : 0.1～1.0%、Ni : 0.1～1.0%、Mo : 0.1～1.0%のうちから選ばれた1種または2種以上を含有し、残部Feおよび不可避免の不純物からなることを特徴とする冷凍コンテナ用Cr鋼。

## 【 0 0 0 6 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明について具体的に説明する。

まず、本発明において、合金の成分組成を上記範囲に限定した理由について説明する。なお、成分含有量の単位はmass% であり、% と略記する。

C : 0.002 ~ 0.02%

Cは、0.002%未満では強度が不足するが、0.02% 超では靱性・延性が不足して耐衝撃性が低下する。本発明鋼では、Cを0.02% 以下と低減することが重要である。また、C量を0.02% 以下とすることにより、熱延板焼鈍省略も可能となった。従って、C含有量は0.002 ~ 0.02% とした。

## 【 0 0 0 7 】

N : 0.002 ~ 0.02%

NもCと同じく0.002%未満では強度が不足するが、0.02% 超では靱性・延性が不足して耐衝撃性が低下する。本発明鋼では、Nも0.02% 以下と低減することが重要である。また、N量を0.02% 以下とすることにより、熱延板焼鈍省略も可能となった。従って、N含有量は0.002 ~ 0.02% とした。

## 【 0 0 0 8 】

Si : 0.05~1.0%

Siは、脱酸剤として有用な元素であるが、その含有量は、0.05% 未満では十分な脱酸効果が得られないため、0.05% 以上にする必要がある。しかし、Si含有量が1.0%超になると靱性・延性が不足して耐衝撃性が低下する。従って、Si含有量は0.05~1.0%とした。

## 【 0 0 0 9 】

Mn : 0.05~1.0%

MnもSiと同じく脱酸剤として有用な元素であるが、その含有量は、0.05% 未満では十分な脱酸効果が得られないため、0.05% 以上にする必要がある。しかし、Mn含有量が1.0%超になるとMnS 介在物が増加して耐食性が低下する。従って、Mn含有量は0.05~1.0%とした。

## 【 0 0 1 0 】

P : 0.04% 以下

Pは、韌性・延性等の機械的性質を劣化させるばかりでなく、耐食性に対しても有害な元素であり、特にP含有量が0.04%を超えるとその影響が顕著になることから、P含有量を0.04%以下に規制するものとした。

S : 0.02% 以下

Sは、Mnと結合してMnSを形成し、初期発錆起点となる。また、Sは、結晶粒界に偏析して、粒界脆化を促進する有害元素でもあるので、極力低減することが好ましい。特にS含有量が0.02%を超えるとその悪影響が顕著になるので、S含有量は0.02%以下に規制するものとした。

#### 【0011】

Al : 0.001 ~ 0.1%

Alは、脱酸剤として有用な元素であり、また、酸化物を球状化して、曲げ加工時の延性を改善する効果があるが、その含有量は、0.001%未満では十分な前記効果が得られないため、0.001%以上にする必要がある。しかし、Al含有量が0.1%超になると介在物が多くなり耐食性が低下する。従って、Al含有量は0.001 ~ 0.1%とした。

#### 【0012】

Cr : 6.0 ~ 10.0%

Crは、本発明が対象とする冷凍コンテナ材として必要な耐食性を確保するために不可欠な元素である。冷凍コンテナ材は外装塗装して使用されるため、SUS304程の耐食性は要求されないが、それでも、6.0%未満では耐食性を確保できなくなる。しかし、Cr量が10.0%超になると、韌性・延性が不足して耐衝撃性が低下する。本発明においては、冷凍コンテナ材として必要な耐食性と韌性・耐衝撃性がCr含有量6.0 ~ 10.0%において両立することを見出したことが重要な知見である。また、Cr量を10.0%以下とすることにより、熱延板焼鈍省略も可能となった。

#### 【0013】

以上が本発明の基本化学成分であるが、さらに耐食性を向上させるために以下の元素を添加してもよい。

Cu : 0.1 ~ 1.0%

Cuは、活性溶解を低減して耐食性を向上させるのに有用な元素であるが、0.1%未満の含有量ではその効果に乏しく、一方、その含有量が1.0%超になると延性・耐衝撃性が低下する傾向がある。そのため、Cu含有量は0.1～1.0%にすることが好ましい。

#### 【0014】

Ni: 0.1～1.0%

Niも活性溶解を低減して耐食性を向上させる。さらに、靱性を向上させることにも有効な成分である。しかし、0.1%未満の含有量ではそれらの効果に乏しく、一方、非常に高価な元素であり、その含有量を1.0%超とするとコストアップとなるため、Ni含有量は0.1～1.0%にすることが好ましい。

#### 【0015】

Mo: 1.0%以下

Moは、再不動態化を促進して耐食性を向上させる。しかし、0.1%未満の含有量ではその効果に乏しく、一方、Niと同じく非常に高価な元素であり、その含有量を1.0%超とするとコストアップとなり、さらに延性も低下するため、Mo含有量は0.1～1.0%にすることが好ましい。

#### 【0016】

次に、本発明鋼は、次のような製造工程で製造される。まず、転炉または電気炉等の溶製炉にて溶製後、VOD法、AOD法、RH法等の精錬方法で本発明の成分組成に調整した溶鋼を、連続鋳造法あるいは造塊-分解圧延法でスラブとする。次いで、このスラブを加熱し、熱間圧延工程により熱延鋼板とする。熱間圧延終了後、通常は熱延板焼鈍を施す。その後、酸洗等によりスケールを除去する。この脱スケール後の鋼板を本発明鋼とすることができる。また、前記脱スケール後の鋼板を所定の板厚まで冷間圧延した後、焼鈍・酸洗した鋼板を本発明鋼とすることもできる。

#### 【0017】

本発明鋼は、比較的安価であることも大きな利点である。本発明鋼はSUS304や11% Crステンレス鋼に比べて低Cr-低C-低Nとしたことにより、熱延板焼鈍を省略することが可能であり、熱延板焼鈍省略により、一層のコストダウンが達成



される。よって、本発明鋼は、好ましくは、本発明の成分組成になるスラブを熱間圧延し次いで脱スケールしてなる鋼板であり、また該脱スケールしてなる鋼板を冷間圧延し、焼鈍・酸洗してなる鋼板である。

【0018】

【実施例】

鋼原料を真空溶解により表1に示す化学組成に溶製・造塊して50kg鋼塊を製造し、その表層4mmを研削してなる鋼素材を、1200℃に加熱して1時間保持後、熱間圧延して4mm厚の熱延板とした。これら熱延板の半数には、650℃×10時間の均一化焼鈍（熱延板焼鈍）を行った。熱延ままの鋼板と熱延板焼鈍した鋼板に、ショットブラストとこれに次ぐフッ酸-硝酸の混合酸酸洗による脱スケールを施して、熱延鋼板とした。

【0019】

【表 1】

(mass%)												備考
鋼符号	C	N	Si	Mn	P	S	Al	Cr	Cu	Ni	Mo	
1	0.005	0.014	0.21	0.33	0.02	0.004	0.010	9.1				本発明例
2	0.007	0.005	0.22	0.25	0.03	0.006	0.020	9.5				本発明例
3	0.011	0.008	0.30	0.10	0.02	0.003	0.010	8.8				本発明例
4	0.013	0.005	0.35	0.31	0.03	0.005	0.005	8.7				本発明例
5	0.005	0.006	0.26	0.27	0.03	0.002	0.020	9.2				本発明例
6	0.005	0.007	0.25	0.35	0.02	0.004	0.010	9.1				本発明例
7	0.006	0.005	0.23	0.32	0.02	0.004	0.010	9.3	0.55			本発明例
8	0.008	0.003	0.22	0.26	0.02	0.005	0.020	8.5		0.48		本発明例
9	0.003	0.012	0.40	0.23	0.03	0.008	0.020	6.5			0.51	本発明例
10	0.005	0.015	0.10	0.40	0.03	0.006	0.010	8.1	0.25	0.18	0.22	本発明例
11	0.013	0.008	0.28	0.36	0.03	0.006	0.020	0.1				比較例
12	0.009	0.005	0.21	0.23	0.02	0.003	0.030	4.2				比較例
13	0.007	0.007	0.32	0.36	0.03	0.005	0.010	11.4				比較例
14	0.012	0.009	0.38	0.35	0.02	0.009	0.010	13.5				比較例
15	0.052	0.007	0.24	0.21	0.03	0.004	0.020	9.2				比較例
16	0.006	0.061	0.25	0.28	0.03	0.003	0.020	8.9				比較例
17	0.033	0.031	0.22	0.31	0.02	0.005	0.010	9.1				比較例

## 【0020】

これら熱延鋼板製品から、両表層0.75mm研削により板厚2.5mmにし圧延方向に直角に2mmV ノッチを入れたJIS Z 2202に準じたサブサイズのシャルピー衝撃試験片を採取し、JIS Z 2242に準じて-25℃におけるシャルピー衝撃値(J/cm<sup>2</sup>)を測定した。その結果を表2に示す。2mm以下以下の冷延鋼板のシャルピー衝撃値は通常の方法では測定できないが、一般に鋼板の板厚が薄くなると靱性値は大きくなり(例えば、溶接学会誌Vol. 6, No.8(1992)p.636 参照)、また組織的にも冷延鋼板の方が熱延鋼板よりもシャルピー衝撃値にとって有利であるため、冷延鋼板の-25℃におけるシャルピー衝撃値は、熱延鋼板での値と同等かそれ以上になる。従って、板厚の厚い熱延鋼板のシャルピー衝撃値が十分な値を示せば、これを素材として製造された板厚の薄い冷延鋼板のシャルピー衝撃値も十分な値と

なる。

【 0 0 2 1 】

さらにこれらの熱延鋼板をそれぞれ0.7mm 厚に冷間圧延した後、750 °C×1 分の焼鈍に次いで中性塩電解 - 硝酸電解による脱スケールを施して冷延鋼板製品とした。

これら冷延鋼板製品から、圧延方向にJIS13B号引張試験片を採取し、JIS Z 2241に準じて引張試験を行い、伸びと降伏比を測定した。さらに、板厚×50×100(mm) の板を切出し、表面に乾燥膜厚50 $\mu$ m のアクリル樹脂塗装を施しその上からクロスカットを入れたサンプルについて、JIS Z 2371に準じて1000時間の塩水噴霧試験を行い、サンプル下部に錆だまりが生じるような顕著な流れ錆が生じるまでの時間を測定した。これらの測定結果を表 2 に示す。

【 0 0 2 2 】

【表 2】

鋼 符 号	熱延板焼鈍 の有無	シャルピー 衝撃値 (J/cm <sup>2</sup> )	伸び (%)	降伏比 (%)	流れ錆発生 時間 (h)	備考
1	有	90	35	65	>1000	本発明例
2	有	120	36	63	>1000	本発明例
3	有	100	35	68	>1000	本発明例
4	有	100	35	70	>1000	本発明例
5	有	110	37	65	>1000	本発明例
6	有	120	37	66	>1000	本発明例
7	有	100	38	62	>1000	本発明例
8	有	130	36	65	>1000	本発明例
9	有	90	35	70	>1000	本発明例
10	有	80	35	68	>1000	本発明例
11	有	130	40	62	100	比較例
12	有	130	39	63	400	比較例
13	有	30	30	77	>1000	比較例
14	有	20	29	80	>1000	比較例
15	有	20	29	78	>1000	比較例
16	有	20	30	76	>1000	比較例
17	有	30	30	77	>1000	比較例
1	無	90	34	66	>1000	本発明例
2	無	110	36	63	>1000	本発明例
3	無	90	35	70	>1000	本発明例
4	無	100	34	71	>1000	本発明例
5	無	100	35	67	>1000	本発明例
6	無	100	37	68	>1000	本発明例
7	無	100	38	64	>1000	本発明例
8	無	90	35	70	>1000	本発明例
9	無	80	34	70	>1000	本発明例
10	無	80	34	69	>1000	本発明例
11	無	130	39	65	50	比較例
12	無	120	38	65	300	比較例
13	無	20	27	82	>1000	比較例
14	無	10	26	85	>1000	比較例
15	無	10	28	82	>1000	比較例
16	無	10	28	81	>1000	比較例
17	無	20	27	81	>1000	比較例

## 【 0 0 2 3 】

表 2 より、本発明例である鋼 1 ～ 10 は、熱延板焼鈍の有無にかかわらず、韌性（シャルピー衝撃値）が  $50 \text{ J/cm}^2$  以上あり、かつ伸びが 33% 以上、さらに降伏比が 75% 以下になっている。また、1000 時間の塩水噴霧試験で流れ錆発生のない良好な耐食性を示した。一方、鋼組成が本発明範囲外になる比較例の鋼 11 ～ 17 は、熱延板焼鈍有りのものも無しのものも、いずれも、韌性、伸び、降伏比、耐食性の少なくともいずれかが良好なレベルに達していなかった。

## 【 0 0 2 4 】

## 【発明の効果】

本発明によれば、冷凍コンテナ材として十分な低温韌性、耐衝撃性、耐食性を有し、しかもオーステナイト系ステンレス鋼よりも安価である冷凍コンテナ用 Cr 鋼が供給可能になるという優れた効果を奏する。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低温靱性と耐衝撃性に優れ、かつオーステナイト系ステンレス鋼よりも安価で、耐食性も十分である冷凍コンテナ用Cr鋼を提供する。

【解決手段】 C:0.002 ~0.02%、N:0.002 ~0.02%、Si:0.05~1.0%、Mn:0.05~1.0%、P:0.04% 以下、S:0.02% 以下、Al:0.001 ~0.1%、Cr:6.0 ~10.0% を含有し、あるいはさらに、Cu:0.1 ~1.0%、Ni:0.1 ~1.0%、Mo:0.1 ~1.0%のうちから選ばれた1種または2種以上を含有し、残部Feおよび不可避免の不純物からなる冷凍コンテナ用Cr鋼である。熱延板焼鈍を省略したものでもよい。

【選択図】 なし

特願 2002-257229

出願人履歴情報

識別番号 [000001258]

1. 変更年月日 1990年 8月13日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号  
氏 名 川崎製鉄株式会社
2. 変更年月日 2003年 4月 1日  
[変更理由] 名称変更  
住所変更  
住 所 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号  
氏 名 JFEスチール株式会社